

研究生:	古震維
研究生(英文姓名):	Chen-Wei Ku
論文名稱:	流場中晶圓移動對於污染粒子沉降速度之探討
英文論文名稱:	Analysis of Particle Deposition Velocity on a Wafer Moving in the Airflow
指導教授:	胡石政
指導教授(英文姓名):	Shin-Cheng Hu
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	92458014
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	110
關鍵詞:	粒子沉降；移動晶圓；動態模擬；計算流體力學
英文關鍵詞:	Particle deposition；Moving Wafer； Dynamic Simulation；Computational Fluid Dynamic
被引用次數:	0

【摘要】

本文主要針對層流流場中晶圓的移動，對於晶圓表面與背面粒子沉降速度的模擬分析，分解其移動過程中，氣流乃用電腦軟體FLUENT進行模擬分析研究，同時針對不同設計參數加以模擬，進而分析流場中晶圓移動對於微粒子沉結果顯示，微粒粒徑小於次微米下(0.1 μm)，其粒子受擴散係數的影響較大。而微粒粒徑大於1 μm 時，經由模擬結速度，沉積在晶圓表面上的粒子沉降速度也不同，當晶圓移動方向與流場同向時；晶圓上表面之粒子沉降速度平均反之；晶圓移動方向與流場不同向時，晶圓表面沉積速率則變小，晶圓上表面之粒子沉降速度平均小15.27%；而資料比較相當的接近，並藉由粒子運動學，分析粒子運動行為與製程品質作最佳化。

【英文摘要】

A theoretical investigation of aerosol particle responding to laminar flow, and the deposition rate of the particles c dimensional, incompressible and laminar flow. The transport mechanisms of particle deposition by Brownian mot analysis is used to transform the governing equations for mass, momentum and concentration into a system. The concentration, and then solved numerically to obtain particle deposition velocity, and is used to calculate the rela surface onto a wafer. The comparison of the experimental results from previous works with the numerical results comparison shows a very good agreement.

【論文目次】

摘 要 i
ABSTRACT ii
誌 謝 iii
目 錄 iv
表目錄 vii
圖目錄 viii
圖目錄 viii
第一章 緒論 1
1.1 研究背景及動機 1
1.2 潔淨室之規範與粒子污染源 3
1.2.1 潔淨室之規範 3
1.2.2 潔淨室之污染源 6
1.3 文獻回顧 10
1.4 研究目的 13

第二章 理論與數值模式	15
2.1 基本假設	15
2.2 統御方程式	16
2.2.1 流場統御方程式	16
2.2.2 動態格點理論模式	17
2.2.3 粒子運動學	18
2.3 數值方法	20
2.3.1 離散化方法	20
2.3.2 演算法	22
2.3.3 收斂條件	26
第三章 數值模擬	27
3.1 幾何圖型及邊界條件	27
3.2 離散化方法與鬆弛因子	29
3.3 格點獨立測試	30
第四章 晶圓移動之結果與討論	34
4.1 晶圓移動模式(移動方向與流場同方向)	35
4.1.1 晶圓移動與流場同方向模式結果分析	36
4.1.2 晶圓與流場同方向移動之壓力變化	51
4.2 晶圓移動模式(移動方向與流場方向相反)	54
4.2.1 晶圓移動與流場反方向模式結果分析	54
4.2.2 晶圓與流場反方向移動之壓力變化	70
4.3 粒子沉降速度結果分析	73
4.3.1 粒子沉降速度(Particle Deposition Velocity)	74
4.3.2 晶圓與流場同方向移動之粒子沉降速度變化結果分析	75
4.3.3 晶圓與流場反方向移動之粒子沉降速度變化結果分析	81
第五章 卸載過程實驗設備設計規劃	91
5.1 實驗目的	91
5.2 實驗設備	92
5.3 實驗量測儀器	94
5.4 實驗步驟	96
第六章 卸載過程實驗結果分析	97
6.1 實驗結果分析	97
6.2 壓差的建立	97
6.3 數值模式與實驗比較	99
第七章 結論與建議	103
7.1 結論	103
7.2 建議未來方向	106
參考文獻	107
符號彙編	109

[參考文獻]

- [1]"Aerosol Technology", William C. Hinds, Second Edition,1999.
- [2]"Procedural Standards for Certified Testing of Cleanrooms", NEBB Second Edition, 1996.
- [3]"Cleanrooms and Associated Controlled Environments", ISO14644-1 First Edition, 1999.
- [4]S. Opiolkas, F. Schmidt and H. Fissan, "Combined effect of electrophoresis and thermophoresis on particle d 1994, pp.665-671.
- [5]Stramann, F., Fissan, H. and Peterson, T. W. "Particle deposition onto a flat surface from a point particle so
- [6]C. K. Alvin, W William and Nazaroff, "Modeling indoor particle deposition from turbulent flow onto smooth sur
- [7]Yoo. Kyung hoon, Oh Myung do, "Numerical analysis on flow field and particle deposition on a heated spinnir 246.
- [8]F. Wu-shung and Y. Suh-jenq, "Heat transfer induced by a body moving in opposition to a flowing fluid", J. He
- [9]Kobayashi, S and Tokunaga, K, Y Kobayashi, K. Kato, and T. Minami, "Particle Characteristics of 300-mm M International Symposium on, Oct 1999, pp39-42
- [10]南 輝雄,加藤浩二和小林義明, "Characterization of airflow and particles around FOUP" ,第18回空氣清淨研
- [11]王士冠,蔡瑞益, "室內環境中懸浮微粒傳輸機制之研究",私立中原大學機械工程系研究所碩士論文, 民89.
-

-
- [12]O. D. Myung, Y. H. Kyung and M. K. Hyon, "Numerical Analysis of Particle onto Horizontal Freestanding Wafer Technology, Vol 25, 1996, pp.141-156.
-
- [13]F. Schmidt, K. Gartz and H. Fissan, "Turbulent Particle Deposition on a Horizontal Circular Plate." Journal of Aerosol Science, Vol. 22, 1991, pp.103-115.
-
- [14]S. Lianfa and E. Menachem, "Particle deposition onto a permeable surface in laminar flow" J. Colloid Int. Sci. Vol. 115, 1986, pp.1-10.
-
- [15]C Parher, Reist, 鄭福田、劉希平譯, "微粒導論" 華泰文化事業公司,2001.
-
- [16]Y. Ye, Pui, D. Y. H., Liu, B. Y. H., S. Opiolka, S. Blumhorst and H. Fissan, "Thermophoretic Effect of Particle Deposition on a Cleanroom" , J Aerosol Sci, Vol. 22, 1991, pp.63-72.
-
- [17]L. Tracy, C. K. Alvin, Lai, M. J. Rosa, G. S. Richard and Nazaroff, " Effects of room furnishings and air speed on particle deposition in a cleanroom Environment ,Vol. 36, Issue 11, 2002, pp.1181-1189.
-
- [18]黃俊文，"300mm晶圓傳載卸模組FOUPLPU之氣流季汙染濃度動態分析"，國立國立臺北科技大學冷凍低溫研究所碩士論文，2006。
-
- [19]Patanker, S. V., "A calculation procedure for two-dimensional elliptic situations, " Numer. Heat Transfer, Vol. 15, 1988, pp.367-395.
-
- [20]Van Doormal, J. P., and Rairhby, G. D., "Enhancements of the SIMPLE method for predicting incompressible fluid flows" Numer. Heat Transfer, Vol. 13, 1988, pp.147-163.
-
-